

## Piston ring for internal combustion engines

**Patent number:** DE3833322  
**Publication date:** 1989-12-07  
**Inventor:** LAUGENIO JOSE MILTON MAGRI (BR); DEMARCHI VALMIR (BR)  
**Applicant:** COFAP (BR)  
**Classification:**  
- **international:** F16J9/20; F16J9/00; (IPC1-7): F02F5/00; F16J9/20  
- **european:** F16J9/20  
**Application number:** DE19883833322 19880930  
**Priority number(s):** BR19880002641 19880526

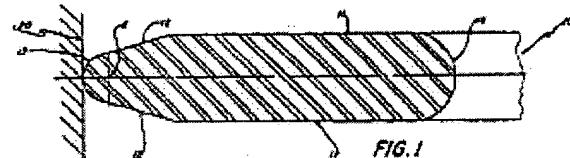
Also published as:

BR8802641 (A)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3833322

A piston ring for an internal combustion engine, especially an oil scraper ring, has two opposing side faces, an internal circumferential face and an external circumferential face. According to the invention the piston ring (10) has a profiled edge area (12), which extends to the external circumferential face (13). The latter has the form of a convex surface, which touches the cylinder wall (20) and which has a radius of curvature which is approximately equal to one quarter of the thickness of the piston ring (10). With this piston ring construction it is possible to achieve a slower adjustment of the contact pressure and a slower reduction of the mean value of the radial force exerted by the arrangement, without adversely affecting the performance characteristic of the piston ring arrangement.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3833322 A1

(51) Int. Cl. 4:  
F02 F 5/00  
F 16 J 9/20

DE 3833322 A1

BEST AVAILABLE COPY

(30) Unionspriorität: (22) (33) (31)

26.05.88 BR 8802641

(71) Anmelder:

Cofap-Companhia Fabricadora de Pecas, Santo  
André, BR

(74) Vertreter:

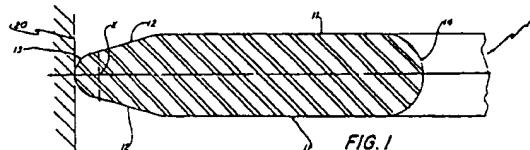
Hagemann, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Kehl, G.,  
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 8000 München

(22) Erfinder:

Laugenio, José Milton Magri; Demarchi, Valmir, São  
Bernardo do Campo, São Paulo, BR

(54) Kolbenring für Innenverbrennungsmotoren

Ein Kolbenring für einen Innenverbrennungsmotor, insbesondere ein Ölabstreifring, weist zwei gegenüberliegende Seitenflächen, eine Innenumfangsfläche und eine Außenumfangsfläche auf. Gemäß der Erfindung hat der Kolbenring (10) einen profilierten Randbereich (12), der sich bis an die Außenumfangsfläche (13) erstreckt. Diese weist die Form einer konvexen Fläche auf, die die Zylinderwand (20) berührt und die einen Krümmungsradius aufweist, der etwa gleich einem Viertel der Dicke des Kolbenrings (10) ist. Bei diesem Aufbau des Kolbenrings ist es möglich, eine langsamere Änderung des Anpreßdrucks und eine langsamere Reduzierung des Mittelwertes der von der Anordnung ausgeübten Radialkraft zu erreichen, ohne die Leistungscharakteristik der Kolbenringanordnung zu beeinträchtigen.



DE 3833322 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kolbenring für Innenverbrennungsmotoren und insbesondere auf einen Ölabbreifring, der vorzugsweise in einer Anordnung verwendet wird, die zwei durch einen Kern oder Separator und ein Ausdehnungsstück getrennte Ringe aufweist.

Bekannte Ölabbreifringe bestehen aus einer Anordnung von drei oder mehr Elementen, die in eine Kolbenringnut eingreifen und die Aufgabe haben, überschüssiges Schmieröl von der Zylinderwand abzustreifen und dafür zu sorgen, daß dieses den Ölsumpf erreicht.

Die Radialkraft der Anordnung, die dafür sorgt, daß die Ringe und/oder der Kern die Zylinderwand berühren, wird durch den Kern selbst oder durch ein anderes in der Anordnung enthaltenes Element erzeugt.

Die zur Zeit benutzten Kolbenringe oder Schienen sind aus einem Stahlband hergestellt, das im Profil an der Innen- und Außenfläche gerundete Oberflächen aufweist, wobei der Rundungsradius gleich der halben Dicke des Kolbenrings ist.

Um die Standzeit der Kolbenringe zu erhöhen, wird ihre Außenumfangsfläche mit Chrom galvanisiert oder sie erfahren eine thermochemische Oberflächenbehandlung.

Ein für den Hersteller auftretendes Problem bei diesen Kolbenringen liegt in dem Verschleiß während des Betriebes, wodurch die Kontaktfläche mit der Zylinderwand vergrößert wird, was zu einer Verminderung des Andrucks und folglich zu einer Verringerung der Wirksamkeit bei der Ölabbreiffunktion führt. Bei Kolbenringen (Schienenringen) mit runden Außenflächen, deren Radius etwa gleich der halben Dicke des Kolbenrings ist, erfolgt die Vergrößerung der Kontaktfläche unerwünscht schnell, was entsprechend rasch zu einer Verringerung des Kontaktdruckes und einer Verringerung der Wirksamkeit führt. Des weiteren weisen diese Kolbenringe üblicherweise chrombehandelte Kontaktflächen auf, und es kommt häufig vor, daß die Überzugschichten unregelmäßig werden, was zu einer Veränderung der radialen Dicke des Kolbenrings längs seiner Peripherie führt. Des weiteren kann die Chrombeschichtung lose werden oder Plättchen aufweisen und diese müssen geläpppt werden. Noch gravierender ist, daß eine Profiländerung des Kolbenringes ausgehend vom Basismaterial stattfindet, wenn die Chrombeschichtung stattfindet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Kolbenring für Innenverbrennungsmotoren zu schaffen, und insbesondere eine neue Ringschiene für Ölabbreifringe für diese Motoren, bei der die Zunahme der Kontaktfläche zwischen der Außenumfangsfläche und der Zylinderwand infolge des fortschreitenden Verschleißes an der Außenumfangsfläche langsamer vonstatten geht.

Erfindungsgemäß soll des weiteren ein Kolbenring geschaffen werden, der keine Galvanisierung mit Chrom oder irgendeine andere Beschichtung an der Außenumfangsfläche erfordert, um die oben genannte Reduzierung bei der Geschwindigkeit zu erreichen, mit der sich die Kontaktfläche zwischen der Außenumfangsfläche und der Zylinderwand vergrößert.

Diese und andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden erreicht, ausgehend von der Schaffung eines Kolbenrings, insbesondere eines Ölabbreifrings für Innenverbrennungsmotoren, welcher Kolbenring zwei entgegengesetzte Außenflächen, eine Außenumfangs-

fläche und eine Innenumfangsfläche aufweist.

Erfindungsgemäß weist der Kolbenring profilierte Kanten oder Ränder auf und die Außenumfangsfläche ist von einem konvexen Flächenteil begrenzt, dessen mittlerer Krümmungsradius etwa einem Viertel der Dicke der Schiene entspricht, wobei die konvexe Fläche ihre oberen Kanten oder Ränder in Übereinstimmung mit den entgegengesetzten Seitenflächen des Kolbenrings im Bereich seines Außenrandteiles hat.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Krümmungsmittelpunkt der Außenumfangsfläche auf der geometrischen Achse des Kolbenringquerschnitts, wodurch sich ein profilierter Rand ergibt.

Bei einer anderen Ausführungsform ist der Krümmungsmittelpunkt der Außenumfangsfläche verschoben, da nur ein Teil des Randes profiliert ist.

Die konvexe Außenumfangsfläche des Kolbenrings weist vorzugsweise die Form eines zylindrischen Oberflächenteils auf und die Länge (in radialer Richtung) des profilierten Randes entspricht etwa der Dicke des Rings.

Bei einem wie oben beschrieben aufgebauten Kolbenring wird infolge des Verschleißes der Außenumfangsfläche des Ringes nicht abrupt eine Änderung der Kontaktfläche zwischen der Außenumfangsfläche und der Zylinderwand erzeugt, sondern die Änderung erfolgt allmählich und ebenfalls nur allmählich ändert sich der Kontaktdruck. Die Reduzierung des Mittelwertes der Tangentialkraft schreitet daher nur langsam voran, so daß die Betriebsfähigkeit, wie beispielsweise die Ölabbreiffunktion weitgehend erhalten bleibt. Diese Reduzierung ermöglicht eine größere Standzeit der Anordnung sowie eine Verringerung der Motorreibungsverluste.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

**Fig. 1** einen Teilquerschnitt eines Kolbenrings, der mit seiner Außenumfangsfläche die Zylinderwand berührt, gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Kolbenring symmetrisch ausgebildet ist und

**Fig. 2** eine Darstellung ähnlich der in **Fig. 1**, eines anderen Ausführungsbeispiels mit assymetrischer Ausbildung des Randbereichs.

Gemäß **Fig. 1** weist der Kolbenring oder die Kolbenringschiene **10** zwei entgegengesetzte Seitenflächen **11** auf. Ferner sind profilierte symmetrische Randbereiche oder Kanten **12** vorgesehen, die an ihren Außenrändern in die Außenumfangsfläche **13** übergehen, die einen Teil der Zylinderfläche berührt. Die Außenumfangsfläche **13** ist gekrümmt und ihr Krümmungsmittelpunkt "X" liegt auf der geometrischen Längsachse (Radius) des Kolbenrings wie gezeigt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** weist der Kolbenring **10a** zwei entgegengesetzte Seitenflächen **11a** auf, bei denen nur eine der beiden Flächen einen profilierten Randbereich **12a** hat, dessen außenseitiger Rand in den entsprechenden Rand der Außenumfangsfläche **13a** übergeht, die an der Zylinderwand anliegt und einen Krümmungsmittelpunkt "Y" aufweist, der von der geometrischen Längsachse des Ringprofils **10a** abgerückt ist, so daß die andere Kante der Umfangsaußenfläche mit der Seitenfläche **11a** des Kolbenrings in Verbindung steht.

Bei beiden Ausführungsformen ist die Innenumfangsfläche **14**, **14a** des Kolbenrings gerundet, mit einem Radius gleich der halben Dicke des Kolbenrings.

Bei beiden Ausführungsformen weist die Außenumfangsfläche 13, 13a eine Krümmung mit einem Radius auf, der etwa gleich einem Viertel der Dicke des Ringes 10, 10a ist, wenn der Teil der Randfläche sich durch einen Bogen erstreckt, was zu Seitenflächenteilen führt, deren Länge (Ausdehnung in Radialrichtung) etwa gleich der Dicke des Kolbenrings ist.

Alle Flächen des Kolbenrings oder der Ringschiene können durch geeignete thermochemische Verfahren behandelt sein, die im Stand der Technik bekannt sind,<sup>10</sup> um ihre Verschleißfestigkeit zu steigern, ohne das Profil des Basismaterialkolbenrings zu beeinträchtigen oder zu ändern.

Durch eine thermochemische Behandlung kann auf jeden Fall eine größere Oberflächenhärte und eine größere Widerstandsfähigkeit gegen abrasiven und adhäsiven Verschleiß erreicht werden, als durch Chrombeschichtung.<sup>15</sup>

#### Patentansprüche 20

1. Kolbenring für Innenverbrennungsmotoren, insbesondere Ölabstreifring, mit zwei entgegengesetzten Seitenflächen, einer Innenfläche und einer Außenumfangsfläche, dadurch gekennzeichnet,<sup>25</sup> daß er profilierte Kanten (12, 12a) aufweist, daß seine Außenumfangsfläche (13, 13a) einen konvexen Teil aufweist mit einem mittleren Krümmungsradius, der etwa einem Viertel der Dicke des Ringes (10, 10a) entspricht, und daß die äußeren Ränder der konvexen Fläche (13, 13a) in die entgegengesetzten Seitenflächen (12, 11, 12a) des Kolbenrings (10, 10a) im Bereich der profilierten Kante der Außenumfangsfläche des genannten Kolbenrings (10, 10a) übergehen.<sup>35</sup>
2. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die profilierte Kante der Außenumfangsfläche durch Teile (12) der Seitenflächen (11) des Kolbenrings (10) begrenzt wird, die symmetrisch in bezug auf die geometrische Längsachse <sup>40</sup> des Ringes (10) im Bereich der Profilierung geneigt sind, so daß der Krümmungsmittelpunkt ( $X$ ) der Außenumfangsfläche (13) auf der geometrischen Achse liegt.
3. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der profilierte Teil der Außenumfangsfläche durch ein randseitiges Außenteil einer Seitenfläche (11a) des Kolbenrings (10a) und ein randseitiges Teil (12a) der anderen Seitenfläche begrenzt ist, das in bezug auf die geometrische Längsachse <sup>45</sup> des Profils des Kolbenrings (10a) geneigt ist, so daß der Krümmungsmittelpunkt ( $Y$ ) der Außenumfangsfläche in bezug zur geometrischen Achse versetzt ist.
4. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die profilierten Kantenteile (12, 12a) eine Länge aufweisen, die etwa gleich der Dicke des Rings (10, 10a) ist.<sup>55</sup>
5. Kolbenring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (10, 10a) thermochemisch <sup>60</sup> gegen Verschleiß behandelt ist.

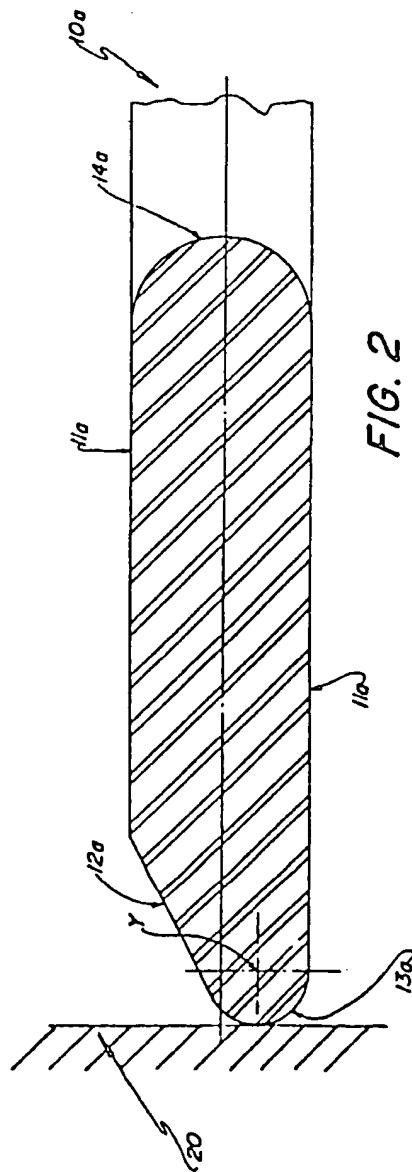
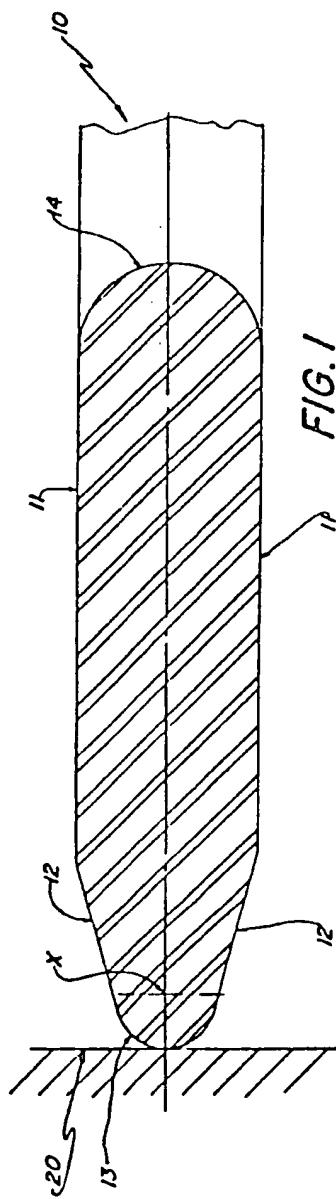
3833322

1/1

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 33 322  
F 02 F 5/00  
30. September 1988  
7. Dezember 1989

8\*



BEST AVAILABLE COPY